NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. Paul MARCHAL

NÉ A PARIS LE 27 SEPTEMBRE 1862

Docteur en médecine, docteur ès sciences, chef des travaux à la Station entomologique de Paris

PARIS

TYPOGRAPHIE FIRMIN-DIDOT ET CIE

56, RUE JACOB

TITRES — GRADES — NOMINATIONS

1883. Licencié ès Sciences Naturelles (Paris) (classé 1er).

1889. Docteur en Médecine (Paris) (Médaille d'argent, la plus haute récompense décernée par la Faculté).

1892. Docteur ès Sciences (Paris).

1894. Chef des Travaux à la Station entomologique de Paris (Ministère de l'Agriculture)

1896. Membre étranger de l'*Association of Economic Entomologists* (États-Unis et Canada).

1897. Membre titulaire de la Société de Biologie (Membre du Conseil et Secrétaire annuel, 1898).

Membre de la Société Zoologique de France (Membre du Conseil, 1895, 1896, 1897).

Membre de la Société Nationale d'Acclimatation (Secrétaire de l'Intérieur, depuis 1896).

Membre de la Société Entomologique de France et de diverses Sociétés savantes.

LISTE CHRONOLOGIQUE

DES PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

1887.

1. — Étude sur l'instinct du *Cerceris ornata*.

(*Archives de Zoologie expérimentale*, 1887, pp. 27-60, 6 fig.).

2. — Sur l'excrétion chez les Brachyures.

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 5 décembre 1887).

1889.

3. — Contribution à l'étude de la désassimilation de l'azote. L'acide urique et la fonction rénale chez les Invertébrés.

(*Thèse de Doctorat en Médecine*, 1889, et *Mémoires de la Société Zoologique de France pour* 1890, t. III, pp. 31-87).

1890.

4. — Sur la structure de l'appareil excréteur de l'Écrevisse.

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 3 février 1890).

5. — Formation d'une espèce par le parasitisme. Étude sur le *Sphecodes gibbus*.

(*Revue Scientifique*, 15 février 1890).

6. — Sur l'appareil excréteur de quelques Crustacés Décapodes.

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 22 septembre 1890).

7. — Sur l'appareil excréteur de la Langouste, de la Gébie et du Crangon.

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 20 octobre 1890).

8. — Sur la vessie des Brachyures.

(*Bulletin de la Société Zoologique de France*, XV, p. 171, 1890, avec une figure).

9. — Sur la morphologie de l'antenne chez les Crustacés Décapodes.

(*Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie*, 25 octobre 1890).

1891

10. — Sur l'appareil excréteur des Pagurides et des Palinurides.

(*Bulletin de la Société Zoologique de France*, XVI, p. 57, 1891).

11. — Sur l'appareil excréteur des Caridides et sur la sécrétion rénale des Crustacés.

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, juillet 1891).

12. — Sur un Pagure habitant une coquille sénestre (*Neptunea contraria*).

(*Bulletin de la Société Zoologique de France*, XVI, p. 267, 1891).

1892.

13. — Recherches anatomiques et physiologiques sur l'appareil excréteur des Crustacés Décapodes.

(*Thèse de Doctorat ès-Sciences*, et *Archives de Zoologie expérimentale et générale*, (2), X, p. 57-275, 1892, avec 9 planches et 20 figures dans le texte).

14. — Étude sur l'instinct de l'*Ammophila affinis*.

(*Archives de Zoologie expérimentale et générale*, (2), X, p. 23-36, 1892).

15. — La glande coxale du Scorpion et ses rapports avec les organes excréteurs des Crustacés.

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 18 juillet 1892).

16. — Sur la motilité des tubes de Malpighi.

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, LXI, 1892, p. CCLVI).

1893.

17. — Remarques sur les Bembex.

(*Annales de la Société Entomologique de France*, LXII, 1893, p. 93-98).

18. — Observations biologiques sur les Crabronides.

(*Annales de la Société Entomologique de France*, LXII, 1893, p. 331-338, avec une planche).

19. — Sur la nidification de divers Sphégiens.

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, LXII, 1893, p. LXVII).

20. — Sur les nidifications du *Sphex splendidulus* et du *Chalicodoma Perezi*.

(*Archives de Zoologie expérimentale et générale*, (3), I, 1893, p. XVIX).

21. — Étude sur la reproduction des Guêpes.

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 30 octobre 1893).

1894.

22. — La vie des Guêpes.

(*Revue scientifique*, 24 février 1894).

23. — Sur le réceptacle séminal de la Guêpe.

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, LXIII, 1894, p. 44, avec une figure).

24 a. — Sur une invasion de la chenille de *Neuronia popularis* dans le nord de la France.

b. — Sur les mœurs d'*Apion pisi*.

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, LXIII, 1894, p. CXLII, CXLIII).

25. — Sur une invasion d'*Heliophobus* (*Neuronia*) *popularis* dans le Nord de la France.

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, LXIII, 1894, p. CLVI-CLIX).

26. — Sur la distribution des sexes dans les cellules du guêpier.

(*Archives de Zoologie expérimentale et générale* (3), II, 1894, p. III).

27. — Le parasitisme des Sphécodes.

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, LXIII, 1894, p. CXV).

28 a. — Sur les ouvrières pondeuses chez les Abeilles.

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, LXIII, 1894, p. CXCV).

b. — Id. (Article plus détaillé).

(*L'Apiculteur*, XXXVIII, 1894, p. 393).

29. — **Sur un Diptère nuisible aux Avoines.**

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, LXIII, 1894, p. CLXXIV).

30. — **Sur les Diptères nuisibles aux céréales observés à la Station entomologique de Paris en 1894.**

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 10 septembre 1894).

1895.

31. — **Observations biologiques sur *Cecidomyia destructor*.**

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, 1895, p. CXXXIV).

32. — **La Cécidomyie de l'Avoine (*C. avenæ* n. sp.).**

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 10 juin 1895 et *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 1895, p. CCLXII).

33. — **Observations sur un Microlépidoptère, un Coléoptère et un Acarien.**

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, 1895, p. CCI).

34. — **Étude sur la reproduction des Guêpes (2ᵉ note).**

(*Comptes Rendus de l'Academie des Sciences*, 18 novembre 1895).

1896.

35. — **L'Entomologie appliquée en Europe.**

(*Bulletin de la Société Nationale d'Acclimatation de France*, 1896, p. 201-208, p. 245-248, p. 428-440).

36. — **La reproduction et l'évolution des Guêpes sociales.**

(*Archives de Zoologie expérimentale et générale* (3), IV, 1896, p. 1-100; 8 fig.).

37. — Sur deux Cécidomyies nouvelles vivant sur la Pomme de terre et sur le Lierre (*Asphondylia Trabuti* et *Dasyneura Kiefferi*).

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, 1896, pp. 97-100, 2 fig.).

38 a. — Remarques sur la fonetion et l'origine des Tubes de Malpighi.

b. — Invasion dans l'Allier de la *Cicadula sexnotata.*

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, 1896, p. 257 et p. 259).

39. — Observations sur les *Polistes*.

(*Bulletin de la Société Zoologique de France*, XXI, 1896, pp. 15-21; 2 fig.).

40. — Les Inseetes nuisibles de Tunisie et d'Algérie observés à la Station entomologique de Paris.

(*Association française pour l'Avancement des Sciences*, Congrès de Carthage, 1896 p. 490-494).

1897.

41. — On the biologieal history of *Camarota flavitarsis.*

(*The Entomologist's Monthly Magazine*, 1897).

42. — Notes d'Entomologie biologique sur une exeursion en Tunisie et en Algérie.

(*Mémoires de la Société Zoologique de France*, X, 1897, p. 1-25; avec 1 planche double).

43. — Sur les réaetions histologiques et sur la galle animale interne provoquée ehez une larve de Diptère (*C. destructor*) par un Hyménoptère parasite (*Trichacis remulus*).

(*Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 1897, p. 129).

44. — Sur l'équilibre numérique des espèces et ses relations avec les parasites chez les Insectes.

(*Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 1897, p. 129).

45. — Sur la castration nutriciale chez les Hyménoptères sociaux.

(*Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 1897, p. 556).

46 a. — Note sur la biologie de *Lauxania ænea* Fall., Diptère nuisible au Trèfle.

b. — Sur quelques Hémiptéres nuisibles de Tunisie.

c. — Sur quelques Carabides s'attaquant aux Fraisiers.

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, 1897, p. 216).

47 a. — Note sur le *Baris spoliata* Bohm., Coléoptère nuisible aux Betteraves en Tunisie.

b. — Sur les ravages exercés par *Pygæra anastomosis* L. dans les plantations de Peupliers de la vallée de l'Aube.

(*Bulletin de la Société Entomologique de France*, 1897, p. 235).

48. — Les Cécidomyies des céréales et leurs parasites.

(*Annales de la Société Entomologique de France*, LXVI, 1897, p. 1-105, avec 8 planches et 9 figures dans le texte).

49. — Contribution à l'étude du développement des Hyménoptéres parasites.

(*Comptes Rendus des Séances de la Société de Biologie*, 1897, p. 1084).

1898.

50. — La dissociation de l'œuf en un grand nombre d'individus dis-

tincts et le cycle évolutif chez l'*Encyrtus fuscicollis* (Hyménoptère).

(*Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, 28 février 1898; *Comptes Rendus de la Société de Biologie*, 26 février 1898; *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 23 fév. 1898, p. 109).

A l'exception du N° 35, qui représente un travail d'ensemble sur l'état actuel de l'*Entomologie appliquée en Europe,* tous les travaux de la liste précédente portent sur des recherches et des observations originales. M. Paul Marchal a en outre publié de nombreux articles dans l'*Année Biologique,* dans la *Revue Scientifique,* dans la *Revue des Sciences Naturelles appliquées,* etc.

ANALYSE DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

Les travaux scientifiques de M. Paul Marchal peuvent se diviser en deux groupes, l'un comprenant les travaux de Zoologie appliquée à l'Agriculture, l'autre ceux de Zoologie pure, d'Anatomie comparée, de Biologie et de Physiologie générale.

I

ZOOLOGIE APPLIQUÉE A L'AGRICULTURE

1° TRAVAUX EXÉCUTÉS POUR LA STATION ENTOMOLOGIQUE DE PARIS

En mars 1894 fut créée la Station entomologique de Paris, dépendant directement du Ministère de l'Agriculture. M. le professeur P. Brocchi fut chargé de sa direction et M. P. Marchal fut nommé chef des travaux. « Tout, en réalité, » dit M. Brocchi dans son premier rapport sur les observations faites à la Station entomologique de Paris, « était à créer pour assurer le service de cette nouvelle station... collections, instruments, bibliothèque devaient être trouvés et organisés. Cependant et grâce surtout, je me plais à le reconnaî-

tre, à M. le docteur Marchal, chef des travaux, il a été possible de se mettre immédiatement à l'œuvre. »

En puisant dans les matériaux de ses propres récoltes et en s'adressant au concours généreux des membres de la Société entomologique de France, M. Marchal réunit une collection d'Insectes et d'échantillons concernant les dégâts qu'ils occasionnent dans les cultures. En même temps, une collection de déformations végétales (galles), de bois attaqués, de nids, de larves et de tout ce qui a trait à l'histoire biologique des Insectes, fut graduellement formée avec les échantillons qui parvenaient à la Station et ceux qui provenaient des recherches personnelles du chef des travaux.

Les relations de la Station avec les agriculteurs ont pris une extension croissante. Elle reçoit de toutes les régions de la France, de l'Algérie et de la Tunisie des demandes de renseignements sur les Insectes et autres animaux nuisibles à nos cultures. A chacune de ces demandes le chef des travaux répond en fournissant la détermination de l'Insecte incriminé et en indiquant les mesures préventives et destructives qui doivent être appliquées pour la protection des cultures. La Station entomologique est en outre en relation directe avec les divers services analogues de l'étranger, et la Division d'Entomologie des États-Unis a bien voulu reconnaître la place qu'elle occupe et le rôle qu'elle joue, en nommant M. Marchal membre étranger de l'Association des entomologistes économistes des États-Unis et du Canada, qui ne compte en France que trois titulaires.

En mai 1894, M. Marchal fut chargé par M. le Ministre de l'Agriculture d'une mission dans le département du Nord, au sujet des dégâts exercés dans les prairies par la chenille de l'*Heliophobus popularis*, et il rendit compte de son voyage dans un rapport publié dans le Bulletin du Ministère de l'Agriculture, et dans une note parue dans le Bulletin de la Société entomologique de France.

En mars 1895, M. Marchal visita la Vendée et le Poitou pour constater sur place les dégâts occasionnés par la Cécidomyie destructive et pour étudier la biologie de cet Insecte. Il eut ainsi

l'occasion de distinguer une espèce nouvelle (*Cecidomyia avenæ*) qui ravageait les avoines dans le Poitou, et les résultats de ses recherches ont été consignés dans une note présentée à l'Académie des sciences (10 juin 1895) et dans un mémoire sur les *Cécidomyies des céréales et leurs parasites* accompagné de 8 planches et publié dans les Annales de la Société entomologique de France (1897).

Enfin les matériaux envoyés à la Station entomologique ont fourni au chef des travaux les éléments de nombreuses recherches originales publiées dans différents recueils; ces matériaux ont en outre été classés chaque année pour servir à la publication des Rapports de la Station entomologique de Paris.

2° PUBLICATIONS D'ENTOMOLOGIE AGRICOLE

LES CÉCIDOMYIES DES CÉRÉALES
(N°s 29, 30, 31, 32, 48).

Le mémoire n° 48 qui est accompagné de 8 planches et de figures intercalées dans le texte, est une étude monographique détaillée des Cécidomyies des céréales contenant de nombreuses observations originales sur la mouche de Hesse et sur les espèces de la même famille nuisibles aux céréales. L'auteur s'est attaché surtout à fixer par des expériences le cycle évolutif de la Cécidomyie sous notre climat, la connaissance exacte de la succession des générations ayant une grande importance au point de vue des mesures préventives qui doivent être observées. Pendant l'invasion qui sévit en Vendée, l'auteur se rendit dans la région dévastée pour observer sur place l'évolution de l'Insecte et les dégâts causés par ses atteintes; il découvrit en outre une espèce nouvelle qu'il nomma *Cecidomyia avenæ* et qui en1894 ravagea les cultures d'Avoine du Poitou.

Malgré l'importance des caractères morphologiques différentiels présentés par les larves des deux espèces, on pouvait toutefois encore hésiter et se demander si la Cécidomyie de l'Avoine n'était pas une simple variété de la Cécidomyie destructive déterminée par la plante nourricière. Pour résoudre la question, les expériences suivantes furent instituées. Le 19 mars 1895, sur une terrasse de l'Institut agronomique, une caisse fut ensemencée presque entièrement en Avoine et pour une faible partie en Blé. La caisse fut recouverte d'une grande cage formée d'un bâti de bois sur lequel avait été tendue une mousseline très fine; de nombreux pieds de Blé secs et

bourrés de pupariums de *Cecidomyia destructor* qui avaient été arrachés dans les champs à La Roche-sur-Yon le 12 mars, y furent suspendus et maintenus légèrement humides par des pulvérisations quotidiennes. Les éclosions eurent lieu à profusion dans la cage du 5 au 29 avril. Les femelles pondirent à la fois sur l'Avoine et sur le



Fig. 1. — Caisse contaminée par *Cecidomyia destructor*. Le Blé (à gauche) est fortement atteint; l'Avoine à droite est restée indemne.

Blé; mais elles montrèrent une très grande préférence pour ce dernier; aussi les feuilles de Blé furent-elles surchargées d'œufs, tandis que sur celles de l'Avoine, ils restèrent très clairsemés. Les larves sortirent des œufs et descendirent le long de la tige; mais tandis que sur le Blé elles continuèrent leur développement, sur l'Avoine elles ne dépassèrent pas la taille qu'elles avaient au sortir de l'œuf et se desséchèrent au bout de quelques jours. Le 15 mai, tous les pieds de Blé de la caisse étaient gonflés de pupariums ou de larves entièrement développées, et certains d'entre eux éclataient sous la pression de

30 à 40 larves qui émergeaient des gaines foliaires et s'égrenaient à terre. Les pieds d'Avoine, par contre, étaient parfaitement indemnes; aucun pied ne présentait trace de la Cécidomyie.

L'expérience inverse fut aussi tentée : une caisse ensemencée de Blé et présentant quelques pieds d'Avoine semée en même temps que le Blé fut recouverte d'une cage de gaze, et des Avoines d'hiver in-

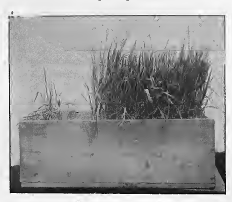


Fig. 2. — Caisse contaminée par *Cecidomyia destructor*. Le Blé (à gauche) est fortement atteint; l'Avoine (à droite) est restée indemne. Dans cette figure et dans la précédente, les semis ont été faits en proportion inverse.

festées par *Cecidomyia avenæ* y furent introduites. Les Diptères qui sortirent des pupes à la fin d'avril, pondirent sur le Blé et sur l'Avoine, mais avec une préférence marquée pour cette dernière plante. Le 11 mai, il ne fut pas trouvé trace de la Cécidomyie sur aucun pied de Blé; sur la plupart des pieds d'Avoine se trouvaient au contraire quelques larves, petites encore, il est vrai, mais dont quelques-unes avaient déjà dépassé de beaucoup la taille qu'elles ont au sortir de l'œuf et avaient pris la teinte blanche succédant à la teinte orangée du premier âge.

Il résultait donc des expériences précédentes : 1° que la Cécidomyie destructive ne se développait pas sur l'Avoine ; 2° que la Cécidomyie de l'Avoine ne se développait pas sur le Blé. Ces deux Cécidomyies formaient donc deux espèces nettement distinctes.

Au point de vue pratique, la distinction de *Cecidomya avenæ* et l'étude de sa biologie permirent de donner des indications précises sur les règles à suivre pour l'alternance des cultures.

Le même mémoire contient un grand nombre d'observations intéressant la science pure et la biologie générale. Le développement des Hyménoptères parasites y est longuement traité.

Voici en quels termes, M. Howard, l'éminent directeur de la Division d'Entomologie au Ministère de l'Agriculture des États-Unis a jugé ce travail dans le journal « Science ».

« This paper, which has just come to band, is, taking it all in all, « the most important contribution to a knowledge of tbe Hessian fly « in Europe which has ever been published. It contains also studies « of a very great biologic interest, especially with regard to the larval « development of certain of the parasites of the larva of the Hessian « fly, and it is especially in relation to these observations that tbis « review is submitted... Careful studies are given of other species of « Cecidomyiidæ affecting grasses and grains in Europe and else- « where, and especially of *Cecidomyia avenæ*, a closely allied form « which the author has differentiated from the Hessian fly.

« The observations made on the biology of parasitic insects are « nothing less than remarkable. »

(*Science*, 18 February, 1898, page 246.)

SUR LES DIPTÈRES NUISIBLES AUX CÉRÉALES OBSERVÉS A LA STATION ENTOMOLOGIQUE DE PARIS EN 1894.

(N° 30)

Pendant l'année 1894, un grand nombre d'envois relatifs aux dégâts

exercés par les larves de Diptères sur les céréales furent faits à la Station entomologique de Paris.

L'auteur rapporte les observations qu'il a pu faire sur leur biologie et sur les dégâts qui ont été exercés par les Cécidomyies, par les Oscinies, les Chlorops, et par la *Camarota flavitarsis* dont le mode de vie était encore inconnu.

SUR UNE INVASION D'*HELIOPHOBUS* (*NEURONIA*) *POPULARIS* DANS LE NORD DE LA FRANCE.

(N[os] 24, 25)

Le 23 mai 1894, l'auteur signala à l'attention de la Société entomologique de France les ravages sans précédents que la chenille de l'*Heliophobus popularis* exerçait dans certaines prairies du Nord de la France, et peu de temps après, il fut, à l'occasion de ce nouveau fléau, chargé par M. le Ministre de l'Agriculture d'une mission dans le département du Nord. « La région envahie était située sur la limite des départements du Nord et de l'Aisne. Les chenilles s'avançaient de front, sous forme de cordons se déroulant sur une longueur de 80 à 100 mètres. La largeur de la bande grouillante était en moyenne de 1 mètre à 1 mètre 50, sans compter les nombreuses chenilles qui restaient en arrière du gros de l'armée sur un espace assez considérable, sans compter celles qui, plus alertes et plus vives, avaient pris les devants et semblaient cheminer en éclaireurs. La zone qui suivait immédiatement le front de la bande était la plus dense. Là, sur une largeur de 15 à 20 centimètres, c'était un grouillement inexprimable, surtout lorsque le soleil venait exciter de ses rayons l'allure de la horde rampante. Le nombre des chenilles était alors si considérable qu'elles chevauchaient souvent les unes sur les autres... Toute la partie de la prairie se trouvant derrière le cordon était rasée et présentait l'aspect d'un champ brûlé par une sécheresse persistante. De

là résulte que chaque cordon d'invasion se traduisait de loin par une ligne de partage bien tranchée entre la prairie verte qui se trouvait au-devant de lui et la prairie dévastée et rousse qu'il laissait derrière. »

Le moyen de destruction qui se montra le plus efficace consista à creuser des fossés à 4 ou 5 mètres de la ligne d'invasion; ces fossés devaient avoir 15 à 20 centimètres de profondeur sur 15 centimètres de large et présenter des parois verticales. Les chenilles arrivées au fossé s'y précipitaient et s'y entassaient; il devenait alors facile de les détruire par une application de chaux vive.

L'ENTOMOLOGIE APPLIQUÉE EN EUROPE

(N° 35)

Le mémoire portant ce titre est un travail d'ensemble destiné à faire connaître l'état actuel de l'Entomologie appliquée en Europe.

L'auteur étant en relation avec tous les principaux savants s'occupant d'Entomologie appliquée en Europe a fait une enquête auprès d'eux pour avoir des renseignements sur l'organisation des services touchant cette science dans leur pays et il publie les informations qu'il a pu recueillir ainsi que les documents que la bibliographie a pu lui fournir sur le même sujet.

La Hollande, l'Italie, la Russie, la Hongrie sont les pays dont l'organisation à cet égard est la plus complète, bien qu'elle soit encore loin d'être comparable à celle des États-Unis.

Dans chaque pays, l'auteur étudie d'abord l'organisation de la Station entomologique d'État et des divers services qui peuvent y être annexés. Il passe ensuite en revue tous les établissements où l'Ento-

mologie appliquée est enseignée, les Académies forestières en Allemagne et en Autriche occupant à ce point de vue une très large place; puis il étudie les services dus à l'initiative privée, et fournit des renseignements sur les principales publications concernant l'Entomologie agricole, et sur l'œuvre accomplie à ce point de vue dans chaque pays. Les principales collections concernant l'Entomologie appliquée sont également signalées.

NOTES SUR LES INSECTES NUISIBLES DE FRANCE.

1° Sur les mœurs de l'*Apion pisi.*

(N° 24)

2° Observations sur un Microlépidoptère, un Coléoptère et un Acarien.

(N° 33)

3° Sur deux Cécidomyies nouvelles vivant sur la Pomme de terre et sur le Lierre (*Asphondylia Trabuti* et *Dasyneura Kiefferi*).

(N° 37)

4° Invasion dans l'Allier de la *Cicadula sexnotata*.

(N° 38)

5° Note sur la biologie de *Lauxania ænea,* Diptère nuisible au Trèfle.

(N° 46 *a*)

6° Sur quelques Carabides s'attaquant aux Fraisiers.

(N° 46 *c*)

7° Sur les ravages exercés par *Pygæra anastomosis* dans les plantations de Peupliers de la vallée de l'Aube.

(N° 47 *b*)

8° Les Coccinellides nuisibles.

(*Revue des Sciences naturelles appliquées*, 20 mars 1895).

9° L'*Aspidiotus perniciosus* et les espèces indigènes voisines (communication faite à la Société Nationale d'Acclimatation le 27 mai 1898).

10° Nombreux articles dans les journaux agricoles.

NOTES SUR LES INSECTES NUISIBLES DE L'ALGÉRIE ET DE LA TUNISIE.

1° Les Insectes nuisibles de Tunisie et d'Algérie observés à la Station entomologique de Paris.

(*Communication faite au Congrès de Carthage*, 1896).

(N° 40)

2° Sur quelques Hémiptères nuisibles de Tunisie.

(N° 46 *b*)

3° Sur le *Baris spoliata* Bohm., Coléoptère nuisible aux Betteraves en Tunisie.

(N° 47 *a*)

4° Articles divers dans les publications agricoles de l'Algérie et de la Tunisie.

3° APICULTURE

(Nos 28 *a*, 28 *b*)

Les études de M. Paul Marchal sur l'évolution de l'instinct et sur la reproduction des Insectes l'ont naturellement conduit à s'occuper des Abeilles.

Il a publié des observations sur les ouvrières pondeuses. Ces ouvrières se rencontrent dans certaines ruches privées de reine, et, sans être fécondées, donnent naissance à une progéniture exclusivement composée de mâles. L'existence des ouvrières fertiles observée par Huber et par Huillon avait été mise en doute par d'éminents naturalistes; les observations de l'auteur démontrent leur existence. Sur une ruchette examinée par lui, la proportion des ouvrières, d'après quatre-vingt-quatorze dissections, est estimée à un cinquième de la colonie; outre ces ouvrières qui avaient dans leurs ovaires des œufs entièrement développés, un bon nombre présentaient des gaînes ovigères avec des jeunes œufs à des états de développement divers.

Ce fait exclut la théorie d'après laquelle dans une ruche orpheline, une ouvrière aussi grosse et aussi forte que possible, serait choyée d'une façon spéciale, et alimentée par ses compagnes avec la nourriture royale afin de déterminer sa fécondité (Brehm, *les Insectes*, édition française, II, p. 554).

II

ZOOLOGIE PURE

PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE. — BIOLOGIE. — ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE COMPARÉE.

Les principales recherches de M. Paul Marchal ont porté sur l'anatomie, la physiologie et la chimie physiologique des Invertébrés (appareil excréteur), sur l'évolution de l'instinct et des sociétés chez les Insectes et sur l'embryogénie des Insectes.

1° PHYSIOLOGIE GÉNÉRALE

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA DÉSASSIMILATION DE L'AZOTE. L'ACIDE URIQUE ET LA FONCTION RÉNALE CHEZ LES INVERTÉBRÉS.

(N° 3)

Il ressort de ce mémoire que la sécrétion de l'acide urique est un phénomène qui est loin d'être constant chez les Invertébrés.

Dans le cas où sa sécrétion disparaît ou devient accessoire, on constate un phénomène de chimie physiologique fort important : la désassimilation des substances albuminoïdes se fait alors sous forme

de bases organiques, véritables alcaloïdes animaux (guanine, leucomaïnes, etc.). Une leucomaïne a été rencontrée dans la sécrétion des organes segmentaires de la Sangsue et dans celle de la glande verte des Crustacés. Chez ces derniers, il existe aussi une substance acide, jouissant de la propriété très remarquable d'être précipitée à chaud seulement par l'acétate de cuivre et présentant des caractères qui permettent de la ranger parmi les acides carbopyridiques; l'auteur la désigne sous le nom d'*acide carcinurique*. On sait que les acides de cette série se rencontrent dans les produits d'oxydation des alcaloïdes naturels, ou accompagnent les alcaloïdes dans le règne végétal : tel est l'acide nicotianique.

Il était intéressant, au point de vue de la physiologie générale, de rencontrer dans le règne animal ces mêmes acides comme produits de la désassimilation de l'azote.

Dans ce mémoire, l'auteur insiste en outre sur la dissémination de la fonction rénale chez les Insectes.

2° INSECTES

A. — BIOLOGIE

A. — ÉVOLUTION DE L'INSTINCT CHEZ LES SPHÉGIENS

(Nos 1, 14, 17, 18)

Les Sphégiens ont l'aspect général des Guépes, mais ils ne vivent pas en sociétés. L'instinct des représentants de cette famille est un des plus admirables que l'on connaisse. Ainsi que l'ont montré surtout les recherches de Fabre, ces Hyménoptéres vont piquer les centres nerveux des Insectes qu'ils pourchassent et plongent leurs victimes dans une torpeur, qui, pour certaines espéces, peut durer plus d'un mois. Après les avoir ainsi paralysées, ils les transportent dans leurs terriers où elles doivent servir à l'alimentation de leur progéniture.

« Tout bien considéré », dit Romanes, le disciple de Darwin, dans son « Évolution mentale des Animaux », « je dois, en toute sincérité, avouer que je regarde ce cas comme l'un des plus embarrassants que l'on connaît, et comme étant celui qui est le plus difficile à expliquer au moyen de la théorie que j'ai exposée. » Il y va donc de l'avenir de nos conceptions sur la nature entière. Fabre prétend, en effet, établir que le merveilleux instinct des Sphégiens a dû être parfait dés le début et qu'il ne peut s'expliquer par les doctrines actuelles de l'évolution : « L'art d'appréter les provisions des larves, dit-il, ne comporte que des maîtres et ne souffre pas d'apprentis; si la

paralysie n'est pas suffisante, la larve périra sous l'effort des contorsions de la victime : donc pas de milieu, ou bien l'Insecte donnera le coup d'aiguillon d'une façon parfaite et sa race se perpétuera, ou bien d'une façon imparfaite et sa race périra.

Ainsi donc, le transformisme est mis en échec par l'instinct d'un Insecte.

La question étant ainsi posée, M. Marchal l'a abordée en l'envisageant sous un jour tout autre que celui sous lequel avaient été faites les observations de ses devanciers.



Fig. 3. — *Cerceris ornata*, malaxant la nuque d'une Halycte après l'avoir paralysée par son aiguillon. A, position la plus habituelle; B, position observée plusieurs fois.

Sa monographie sur l'*Instinct du Cerceris ornata* (1887), est la première qui ait été écrite sur l'instinct des Insectes, à la lumière de la doctrine de l'évolution.

Pour bien se rendre compte de la nature des manifestations psychiques des Insectes, il fallait se garder de ne prendre dans chacune d'elles que le côté merveilleux, en atténuant ou en négligeant toutes les circonstances qui pouvaient les faire rentrer dans les lois communes de la nature; c'est ce que, trop souvent, l'on avait fait, d'une façon inconsciente, jusqu'alors. Ce sont précisément ces circonstances que l'auteur s'est attaché à rechercher et à enregistrer avec soin chaque fois qu'il a pu les rencontrer, et ses observations publiées dans différentes études monographiques l'ont ainsi conduit aux conclusions générales suivantes :

1° Il y a des degrés de transition insensibles entre l'instinct de

l'Insecte tueur (Guépe), et l'instinct de l'Insecte paralyseur (Sphex), qui permettent de comprendre comment le second doit naturellement dériver du premier.

2° La précision avec laquelle l'aiguillon atteint les centres nerveux de la victime a été fort exagérée (fig. 4).

3° L'instinct des Sphégiens n'est pas entièrement désintéressé; l'intérêt individuel peut être considéré comme ayant présidé à son évolution et se manifeste même chez ceux, tels que l'Ammophile, qui au point de vue des manifestations instinctives sont le plus hautement differenciés.

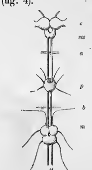


Fig. 4. — Système nerveux d'un *Halyctus sexcinctus* (partie céphalo-thoracique très grossie). Après avoir disséqué le système nerveux, une épingle fine a été enfoncée sur la ligne médiane et ventrale, au niveau de l'articulation du prothorax et de la tête (*a*); une autre épingle a été enfoncée sur la ligne médiane au niveau de l'articulation du prothorax et du mésothorax (*b*). Les points figurés en *a* et en *b* indiquent l'endroit précis où la pointe de l'épingle s'est fait jour sur la préparation; ils correspondent aux points d'élection pour la piqûre du *Cerceris ornata*. *c*, cerveau; *sœ* ganglion sous-œsophagien; *p*, ganglion prothoracique; *m*, ganglions mésothoracique et métathoracique réunis.

Le *Cerceris ornata* est un des meilleurs types qui puisse être pris comme exemple. Sa victime est une petite Abeille sauvage du genre Halycte; il la saisit au vol, la terrasse et la paralyse au moyen de plusieurs coups d'aiguillon donnés sur la ligne médiane et ventrale du corps au niveau des articulations du cou et du thorax. Lorsque l'Halycte est ainsi immobilisée, le Cerceris procède à une seconde opération qui est la malaxation.

Campé sur le dos de sa victime, ou bien la tenant entre ses pattes (fig. 3), il lui malaxe la nuque avec ses mandibules; cette malaxation n'a pas uniquement pour but la compression des centres nerveux comme c'est le cas pour les Sphex, d'après Fabre; mais, avec ses mandibules, le Cerceris perfore la peau de la nuque de

l'Halycte, et, animée d'un rapide mouvement, sa langue va fouiller sous la tête, puis lécher le sang et le miel qui s'échappent par les blessures. A l'état léthargique longuement durable qu'il avait provoqué par ses coups d'aiguillon, le *Cerceris ornata,* guidé par son intérêt personnel, substitue donc la mort à bref délai, ce qui ne l'empêche pas de fournir une nombreuse descendance.

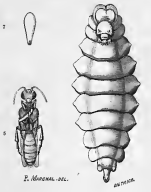


Fig. 5. — *Halyctus albipes* mâle piqué par le *Cerceris ornata* et recueilli dans le terrier de ce dernier; sur sa poitrine est placé diagonalement l'œuf du Cerceris. Gr. = 3.

Fig. 6. — Larve du *Cerceris ornata* retirée de sa coque pendant la période d'hibernation et vue par sa face ventrale. Gr = 8.

Fig. 7. — Coque de la larve. G.N.

L'Ammophile nous montre un degré d'évolution supérieur. Les coups d'aiguillon sont donnés par elle d'une façon plus méthodique que par le Cerceris et, si l'Insecte satisfait encore son intérêt individuel en faisant dégorger à la chenille qu'il paralyse la sève contenue dans son estomac, il ne perfore pas la peau de sa victime et ne fait que déterminer la torpeur par la compression de la région cervicale.

B. — REPRODUCTION ET ÉVOLUTION DES HYMÉNOPTÈRES SOCIAUX (Nos 21, 22, 23, 26, 28, 34, 36, 39, 45)

La reproduction et l'évolution des Guêpes sociales. (N° 36)

Ce mémoire est une étude monographique de la biologie des Guêpes, faite au point de vue de la biologie générale, et, dans l'esprit de l'auteur, c'est à ce point de vue que devrait toujours être traitée l'histoire biologique des Insectes. Dans les travaux qui se proposent ce genre de recherches, on doit retrouver sans cesse la même préoccupation de débrouiller ou d'expliquer sans idée préconçue les phénomènes dont la connaissance est réellement utile, soit pour l'histoire évolutive de l'espèce et de la société, soit pour la connaissance en elle-même d'un grand fait biologique.

L'étude de la reproduction chez les Hyménoptères sociaux étant la clef de l'histoire biologique tout entière de leurs sociétés et de leurs instincts, c'est elle qui a fourni les principaux éléments du travail de l'auteur. Ses expériences et ses observations ont porté sur 31 nids de Guêpes. Après les renseignements techniques nécessaires sur la capture des nids et sur l'élevage des Guêpes en captivité, l'auteur étudie la reproduction des Guêpes souterraines et des Guêpes à nids aériens en abordant tour à tour les questions relatives à la différenciation des sexes et des castes, puis l'évolution des dispositions instinctives liées à la reproduction.

Parmi les faits les plus intéressants signalés dans ce mémoire on doit relever les suivants :

1° La ponte parthénogénétique est normale, mais à un faible degré chez les ouvrières du genre *Vespa,* et les individus ainsi engendrés par parthénogénèse sont toujours du sexe mâle.

2° La ponte parthénogénétique s'exagère d'une façon extraordinaire par le seul fait de la suppression de la reine ou de l'arrêt de sa ponte. On peut ainsi la provoquer en captivité jusqu'à obtenir un

tiers d'ouvrières fécondes, et, dans un guêpier où la reine avait eu une longue interruption de ponte, plus de la moitié des ouvrières furent trouvées fertiles : leur ponte, dans ce cas, était tellement abondante, que, la place leur manquant, on trouvait jusqu'à 10 œufs dans la même cellule, et que de nombreux œufs étaient pondus dans les interlignes

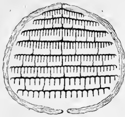


Fig. 8. — Schema du guêpier souterrain. Les deux gâteaux inférieurs sont formés de grandes cellules.

qui séparaient les opercules (fig. 9). Ainsi donc les ouvrières n'ayant plus de jeune couvain à nourrir résorbent les liquides nutritifs qu'elles

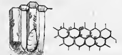


Fig. 9. — Ponte surabondante des ouvrières dans un nid où la ponte de la reine avait été interrompue.

auraient donnés aux larves, et, sous l'influence de cette résorption, les ouvrières font retour au type primitif, en même temps qu'elles sont sevrées des fonctions sociales qui sont leur raison d'être ; en un mot, elles deviennent fécondes, perdant ainsi le caractère négatif, il est vrai, mais en somme fondamental de leur différenciation, la stérilité.

3° Sous l'influence de la suppression de la fonction de la reine, toutes les ouvrières pourtant ne peuvent pas indifféremment faire

retour au type fécond originel. Il faut pour que les ouvrières deviennent fertiles qu'elles ne soient pas écloses depuis un temps trop loug, et la tendance à la fécondité chez l'ouvrière sous l'influence de l'éloignement de la reine ou de l'interruption de la ponte de cette dernière est d'autant plus marquée que cette ouvrière est plus jeune.

4° Le guêpier souterrain comprend deux ordres de cellules, les petites et les grandes (fig. 8). Les dernières constituent les gâteaux in-

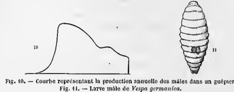


Fig. 10. — Courbe représentant la production annuelle des mâles dans un guêpier.
Fig. 11. — Larve mâle de *Vespa germanica*.

férieurs du nid et ne sont construites qu'à partir de la deuxième quinzaine d'août.

Au point de vue de la différenciation des alvéoles et du pouvoir électif que possède la reine pour répartir les sexes dans ces alvéoles, la Guêpe représente un stade d'évolution inférieur à celui de l'Abeille.

Dans les petites cellules la reine pond toujours indifféremment des œufs femelles ou des œufs mâles. Elle a, par contre, le pouvoir de déterminer à coup sûr le sexe femelle des œufs qu'elle pond dans les grandes cellules à la fin de la saison, et d'en exclure par conséquent le sexe mâle.

5° Pour interpréter les faits connus et ceux qui sont exposés dans ce mémoire, il est nécessaire de modifier la théorie de Dzierzon en subordonnant la faculté que possède la reine de commander à son réceptacle séminal à l'état d'activité plus ou moins grande de ce dernier.

En se basant sur les observations et les expériences contenues dans ce travail, l'auteur retrace l'histoire de la différenciation progressive des castes, et l'évolution des instincts ou des réflexes plus ou

moins complexes liés à la reproduction et à l'état social chez les Hyménoptères. Après avoir discuté les théories de Weismann et de



Fig. 12. — Nombre proportionnel des mâles dans les gâteaux du guêpier.

Chiffres romains : gâteaux à grandes cellules. — Chiffres arabes : gâteaux à petites cellules. — I, gâteau inférieur; 10, gâteau supérieur.

Herbert Spencer et en avoir montré les points faibles, il conclut que les formes stériles (ouvrières, soldats) représentent des cas de *dichogénie* ou de *tératogénie expérimentale* produits par l'Insecte lui-même et maintenus par la sélection naturelle.

Observations sur les Polistes.

(N° 39)

Les Polistes représentent au point de vue de l'évolution des Guêpes sociales un type très primitif. Le type ouvrière y est à peine distinct du type reine et les cellules sont toutes semblables entre elles.

L'auteur a pu observer la première cellule d'un nid; sa forme était cylindrique au lieu d'être hexagonale et elle réalisait ainsi la forme théorique de la cellule primitive des Hyménoptères; cette observation montre bien que le type de la cellule hexagonale n'existe pas dans le cerveau de la Guêpe et qu'il n'est, suivant la théorie de de Saussure que le résultat de l'association de plusieurs cellules dans un espace restreint et de la régularité du travail des constructeurs.

Dans le même mémoire des détails sont donnés sur l'emmagasinement du miel par les Polistes, et sur l'association possible de plusieurs mères Polistes pour la fondation d'un même nid.

La castration nutriciale chez les Hyménoptères sociaux.

(N° 45).

Parmi les facteurs qui ont présidé à l'évolution des castes chez les Hyménoptères sociaux, le régime nourricier tient la première place; et la pauvreté de la nourriture donnée à la larve est actuellement considérée par bien des auteurs (Herbert Spencer, Emery) comme un des éléments les plus importants de la détermination du type ouvrière (*castration alimentaire*).

Ce facteur est en effet de premier ordre, mais il en existe aussi un autre présentant une grande importance au point de vue dont il est question. Ce deuxième facteur réside dans la *fonction de nourrice* exercée par les Hyménoptères adultes. Les observations de M. Marchal ont en effet démontré que l'une des principales causes de la stérilité des ouvrières chez les Guêpes réside dans ce fait que les jeunes femelles doivent se consacrer aux soins réclamés par une nombreuse colonie larvaire, et remplir vis-à-vis d'elle la fonction de nourrice; or cette fonction, ainsi qu'il résulte d'expériences variées faites par l'auteur, entraîne la régression des œufs. Le phénomène par lequel la stérilité se trouve ainsi déterminée peut être désigné sous le nom de *castration nutriciale* et il est d'autant plus manifeste que le degré d'évolution sociale est moins avancé.

C. — FORMATION DES ESPÈCES SOUS L'INFLUENCE DU PARASITISME CHEZ LES HYMÉNOPTÈRES.

(N°s 5, 27)

Les Sphécodes sont de petites Abeilles qui ont des affinités étroites avec d'autres Abeilles solitaires connues sous le nom d'Halyctes. Jusqu'alors on considérait les Sphécodes comme approvisionnant leurs nids de miel et de pollen, comme le font les Halyctes. Les observa-

tions de M. Marchal ont au contraire démontré leur parasitisme aux dépens des Halyctes. Cette constatation a une portée considérable au point de vue de la théorie évolutionniste du parasitisme. Ici la ressemblance étroite des Sphécodes et des Halyctes ne peut en effet s'expliquer par le mimétisme, et l'on se voit alors obligé de conclure que le type Sphécode est dérivé du type Halycte par le parasitisme, ainsi que Pérez l'avait soutenu pour divers Apiaires. Pour expliquer cette origine on peut admettre que les individus qui ont constitué la souche originelle des Sphécodes devaient être, d'une façon ou de l'autre, mal dotés au point de vue de la nidification et que leur lignée, grâce à ses facultés instinctives, a pris une voie de dérivation lui permettant d'échapper à l'extinction dont elle était menacée; cette voie n'était autre que le parasitisme aux dépens de ses propres congénères.

D. — IMPORTANCE DU CRITÉRIUM BIOLOGIQUE AU POINT DE VUE DE LA ZOOLOGIE SYSTÉMATIQUE.

Pour distinguer les espèces voisines, le critérium biologique basé sur l'expérimentation est seul dans certains cas capable d'entraîner la conviction. C'est ainsi que l'auteur a pu établir d'une façon expérimentale la distinction d'une espèce nouvelle de Cécidomyie (*C. vaenæ*), voisine de *C. destructor,* en démontrant que la Cécidomyie destructive ne se développait pas sur l'Avoine et que la Cécidomyie de l'Avoine ne se développait pas sur le Blé (n° 32).

Dans certains cas, l'impossibilité du croisement peut être démontrée chez des espèces très voisines, et il y a là un criterium de premier ordre pour établir leur autonomie; c'est ce que M. Marchal a fait voir par l'expérience pour deux espèces de Guêpes très voisines, *Vespa vulgaris* et *Vespa germanica* (n° 36).

Enfin dans d'autres cas l'étude des mœurs d'une espèce peut jeter la lumière sur ses affinités; c'est ainsi qu'en reconnaissant que les larves de Lampromyes creusent dans le sable des entonnoirs pour y

faire tomber les Fourmis, on se trouve naturellement conduit à les classer dans les Leptides à côté du *Vermileo* (n° 42).

E. — NOTES D'ENTOMOLOGIE BIOLOGIQUE SUR UNE EXCURSION EN ALGÉRIE ET EN TUNISIE.

(N° 42)

Dans ce travail qui est accompagné d'une planche double l'auteur décrit et figure les métamorphoses d'un Diptère appartenant à une espèce nouvelle, la *Lampromyia Miki*. Les larves de la Lampromyic ont été observées aux environs de Tunis; elles vivent dans le sable au fond d'entonnoirs semblables à ceux du Fourmilion et du Verlion et se nourrissent des Fourmis qui tombent dans leurs pièges. La place du genre *Lampromyia* a été fort discutée; l'étude de ses mœurs confirme l'opinion d'après laquelle il doit être classé dans les Leptides à côté du *Vermileo*.

Le même mémoire contient des observations sur les Insectes producteurs de galles de l'Algérie et de la Tunisie, et notamment sur plusieurs espèces ou variétés nouvelles d'Hyménoptères et de Diptères cecidogènes.

F. — L'ÉQUILIBRE NUMÉRIQUE DES ESPÈCES ET SES RELATIONS AVEC LES PARASITES CHEZ LES INSECTES.

(N° 44)

Il existe parmi les Insectes certaines espèces qui semblent ne pouvoir jamais arriver à l'équilibre numérique, ou plutôt qui s'en trouvent brusquement écartées au moment où elles y arrivent.

Leur évolution numérique pourrait être représentée par une courbe à grandes oscillations, chacune d'elles étant caractérisée par une période d'ascension assez lente et par une descente brusque et verti-

cale. Cette courbe s'observe en particulier chez les Insectes qui se signalent par leurs dégâts dans les cultures (Cécidomyie destructive, Army-Worm, Sésamies, etc.); elle est déterminée par une cause destructive atteignant l'espèce périodiquement et la réduisant à un minimum très faible, sans pourtant l'anéantir. Cette cause destructive doit en général être cherchée dans les parasites. L'espèce parasite présente une courbe d'évolution numérique qui lui est propre et qui côtoie celle de l'hôte pendant la période ascendante; il arrive un moment où la courbe du parasite rencontre celle de l'hôte et il en résulte une chute brusque verticale des deux courbes confondues qui marquerait l'extermination de l'hôte entraînant celle du parasite, si une condition adaptative spéciale de l'espèce hôte n'intervenait.

L'espèce n'est pas entièrement anéantie par le parasite parce que, dans les cas dont il s'agit, elle possède une grande variabilité dans la durée nécessaire au développement de l'individu. Grâce à cette variabilité, il y a toujours des réserves échappant en majeure partie à l'action destructive des parasites et permettant à l'espèce de reprendre sa progression, après être descendue à un taux numérique très bas.

G. — NIDIFICATIONS ET INSTINCTS DES HYMÉNOPTÈRES

(N[os] 17, 18, 19, 20)

Outre les monographies dont il a été question plus haut et qui ont trait à la biologie des Hyménoptères, M. Marchal a publié des observations sur la nidification et les mœurs des *Crabro*, des *Lindenius*, des *Solenius*, des *Bembex*, du *Sphex splendidulus* et du *Chalicodoma Perezi*.

B. — EMBRYOGÉNIE DES INSECTES

A. — LA DISSOCIATION DE L'ŒUF EN UN GRAND NOMBRE D'INDIVIDUS DISTINCTS ET LE CYCLE ÉVOLUTIF CHEZ L'ENCYRTUS FUSCICOLLIS (HYMÉNOPTÈRE).

(N° 50)

La reproduction asexuée peut se manifester chez les Insectes à différents stades de l'ontogénèse. Tantôt ce sont des larves qui reproduisent par bourgeonnement à l'intérieur de leur corps de nouvelles larves (pédogénèse); tantôt ce sont des adultes qui donnent naissance à de nouveaux individus se développant dans les ovaires des parents (parthénogénèse des Pucerons). M. Marchal a découvert chez les Hyménoptères parasites un nouveau mode de reproduction qui complète cette série de phénomènes dont il constitue en quelque sorte le premier degré; chez l'*Encyrtus fuscicollis* qu'il a observé, c'est en effet au début de l'ontogénèse, dans l'œuf lui-même, que se produit la dissociation du corps, et c'est aux dépens d'un œuf unique que l'on voit se constituer un nombre d'embryons très grand, pouvant dépasser cent et tous destinés à devenir des Insectes parfaits qui, en général tout au moins, sont de même sexe.

L'*Encyrtus fuscicollis* dépose ses œufs dans les œufs mêmes de l'Hyponomeute du Fusain. L'amnios de l'œuf parasite s'allonge de façon à former un long tube épithelial que plus tard on trouve flottant dans la lymphe de la chenille de l'Hyponomeute. Quant aux cellules qui se trouvent à l'intérieur de l'amnios, au lieu de se constituer en un seul embryon, comme c'est le cas habituel, elles se dissocient de façon à donner naissance à toute une légion de petites masses cellulaires qui s'organisent en embryons et se disposent en file à l'intérieur du tube amniotique commun.

Le mode de reproduction qui vient d'être brièvement résumé est entièrement nouveau chez les Arthropodes.

Ce travail a été traduit en entier dans *Natural Science* (May 1898).

B. — SUR LES RÉACTIONS HISTOLOGIQUES ET SUR LA GALLE ANIMALE INTERNE PRODUITE CHEZ UNE LARVE DE DIPTÈRE PAR UN HYMÉNOPTÈRE PARASITE.

(N° 43)

L'Insecte dont le développement est étudié dans cette note est un Platygaster, le *Trichacis remulus* qui vit en parasite aux dépens de la Cécidomyie destructive. Ses larves ont une forme cyclopoïde et sont logées dans des kystes à l'intérieur du système nerveux de la larve de la Cécidomyie, le plus souvent à l'extrémité postérieure de la chaîne ventrale; là, elles déterminent des altérations et des proliférations fort curieuses. Tout autour du kyste sont groupées des cellules géantes qui bourgeonnent elles-mêmes et isolent des vésicules tombant dans la cavité générale. Ces amas de cellules géantes peuvent atteindre un très grand développement et l'on voit souvent l'extrémité de la chaîne nerveuse s'épanouir en un énorme bouquet de cellules claviformes gigantesques, qui à lui seul remplit la majeure partie de la larve parasitée. Ainsi se constituent de véritables galles animales internes accumulant en elles-mêmes les matériaux nutritifs qui doivent être utilisés par le parasite.

C. — CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU DÉVELOPPEMENT EMBRYONNAIRE DES HYMÉNOPTÈRES PARASITES.

(N° 49)

Dans cette note préliminaire l'auteur publie quelques résultats des recherches qu'il poursuit sur le développement des Hyménoptères parasites, et qui feront l'objet d'un mémoire actuellement en prépara-

tion. Chez le Platygaster vivant dans les larves de la Cécidomyie de l'Ulmaire qui est pris comme type, les trois feuillets se forment par délamination; les cellules vitellines centrales, peu abondantes du reste, ne peuvent être considérées comme un endoderme, et l'endoderme réel se forme ainsi que le mésoderme par délamination aux dépens de la couche blastodermique periphérique. Contrairement à ce qui a été dit, il y a un sillon primitif; de plus, l'embryon est recourbé sur lui-même en sens invers de celui indiqué par les auteurs et par conséquent c'est la face dorsale et non la face ventrale qui correspond au sillon transversal séparant la région céphalique de la région caudale : sur ces deux points le développement des Platygasters qui semblait s'écarter de la règle est donc ramené à la loi commune.

D. — MÉTAMORPHOSES DES INSECTES.

Dans le mémoire n° 48 intitulé « les Cécidomyies des céréales et leurs parasites » M. Marchal a étudié en détail les curieuses formes larvaires de divers Hyménoptères Proctotrupes ou Chalcidiens et en particulier les métamorphoses du *Trichacis remulus* et du *Polygnotus minutus,* le premier se développant dans le système nerveux, et le second dans l'estomac de la larve de la Cécidomyie destructive ou de la Cécidomyie de l'Avoine.

Les métamorphoses des Cécidomyies sont aussi examinées en détail. Trois formes larvaires successives sont décrites pour *Cecidomyia destructor,* dont la première est la forme de *migration,* la deuxième la forme de *nutrition et de croissance*, et la troisième la forme *intrapuparienne* (ou d'*enkystement*). Les particularités de la structure anatomique de la larve et de la nymphe sont passées en revue et quatre planches du mémoire sont consacrées à leur représentation. Parmi les phénomènes intéressants de la nymphose, il faut signaler la disposition des histoblastes dans le sac céphalique et la migration des taches oculaires de la larve, qui, chez la nymphe, se retrouvent au niveau du bord inférieur des yeux composés.

3° CRUSTACÉS

RECHERCHES SUR L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE DE L'APPAREIL EXCRÉTEUR DES CRUSTACÉS DÉCAPODES.

(Nos 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13)

L'auteur a publié sur ce sujet une succession de notes parues dans divers recueils et un travail d'ensemble présenté comme thèse pour le doctorat ès sciences.

Ce dernier mémoire (n° 13) contient 219 pages de texte avec figures

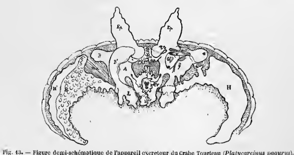


Fig. 13. — Figure demi-schématique de l'appareil excréteur du Crabe Tourteau (*Platycarcinus pagurus*). — L'estomac est enlevé; la vessie gauche est intacte; la paroi supérieure de la vessie droite est enlevée; les lobes épigastriques *Ep* sont rejetés en avant. G, glande antennaire; A, B, sac vésical; H, arrière-vessie.

intercalées et 9 planches; il est le résultat de cinq années d'études poursuivies pour la majeure partie aux laboratoires marins de Roscoff et de Banyuls.

Anatomie, structure. — L'un des points les plus saillants de ce travail réside dans la découverte de ces énormes réservoirs vésicaux que l'on rencontre chez les Crabes et les Pagures et qui envoient des diverticules dans toutes les régions du corps (fig. 13 et 15). Malgré

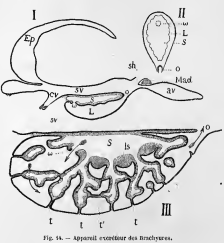


Fig. 14. — Appareil excréteur des Brachyures.

I. — Coupe longitudinale de l'appareil excréteur d'un Brachyure (*Stenorhynchus phalangium*).
II. — Glande antennaire d'un Brachyure (*Stenorhynchus phalangium*).
III. — Coupe longitudinale de la glande antennaire d'un Brachyure (*Maia*, etc.).
av, arrière-vessie ; *cv*, canal vésical ; *Ep*, lobe épigastrique ; *L*, labyrinthe ; *ls*, lacunes sanguines, lac sanguin périsacculaire ; *Mad*, insertion mobile du muscle adducteur de la mandibule ; *O*, orifice de la glande antennaire dans la vessie ; *S*, saccule ; *sh*, origine du lobe sus-hépatique ; *SV*, sac vésical ; t, t' trabécules traversant la cavité du labyrinthe ; ω, orifice du saccule dans le labyrinthe.

son volume extraordinaire et probablement même à cause de son volume qui la faisait considérer sans doute pour du tissu conjonctif, la vessie des Brachyures était passée jusqu'ici inaperçue, de telle sorte que la glande antennaire dont on ignorait du reste la structure

paraissait être sans relations avec l'extérieur. Chez les Pagures le

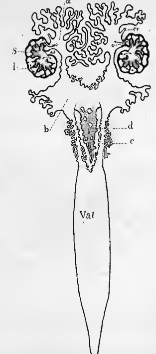


Fig. 15. — Appareil excréteur du Bernard l'Hermite (*Eupagurus Bernardhus*). *S*, saccule; *l*, labyrinthe *Vai*, vessie abdominale impaire.

système vésical se prolonge jusque dans l'abdomen, et l'on rencontre

chez l'*Eupagurus Bernardhus* une grande vessie abdominale im-

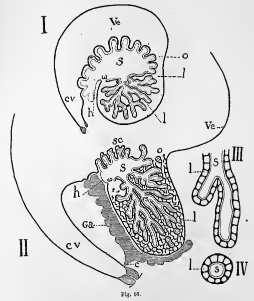


Fig. 16.

I. — Coupe d'ensemble de l'appareil excréteur du Scyllare (*Arctus ursus*).
II. — Coupe d'ensemble de l'appareil excréteur de la Langouste (*Palinurus vulgaris*).
III. — Coupe longitudinale d'un lobe de la *Galathea Strigosa*.
IV. — Coupe transversale du même lobe.
Ve, vessie; *S*, saccule; *l*, labyrinthe; ω, communication du saccule et du labyrinthe; *Ga*, glande annexe; *cv*, canal vésical.

paire (fig. 15). Le genre Palæmon se fait remarquer par la présence d'un sac vésical sus-stomacal impair (fig. 17).

En appliquant à l'étude anatomique des organes la méthode des injections physiologiques et celle des injections à la celloïdine

et à l'asphalte, l'auteur a pu faire connaître la constitution complète de l'appareil excréteur chez un grand nombre de types répartis d'une façon assez heureuse pour représenter les principaux groupes.

D'une façon générale, l'absence d'un tube semblable à celui du rein des Crustacés inférieurs et de l'Écrevisse (fig. 19) est la règle

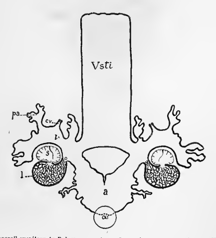


Fig. 17. — Appareil excréteur du *Palæmon serratus*. — La vessie sus-stomacale impaire *Vsti* est rejetée en avant.

chez les Décapodes marins, et il est remplacé par un organe spécial le *labyrinthe* qui est interposé entre le *saccule terminal* et la vessie. Ce labyrinthe peut toujours être considéré comme dérivant d'un sac qui se complique par la formation de trabécules et de cloisons traversant sa cavité.

Mécanisme de la sécrétion. — La sécrétion de l'urine chez les

Crustacés n'est pas un simple phénomène de dialyse, mais se fait par séparation de parties cellulaires. La structure du protoplasma est vacuolaire et les vacuoles les plus externes constituent les vésicules d'excrétion. Dans le saccule, comparable à un glomérule de



Fig. 18. — Injection à la celloïdine colorée par l'asphalte du saccule de la glande antennaire gauche chez le Homard.

Malpighi géant et unique, la sécrétion est tantôt celle d'une glande holocrine, tantôt celle d'une glande mérocrine; dans le second cas la séparation se fait sous forme d'une grosse vésicule correspondant à toute la largeur de la cellule. Dans le labyrinthe, au contraire, la sécrétion se fait toujours par séparation de petites vésicules d'excrétion qui se rangent à la surface de la cellule sous forme de plateaux.

Mécanisme de l'excrétion. — Parmi les faits les plus intéressants signalés dans ce chapitre se trouve l'adaptation à l'excrétion chez les Brachyures (Crabes) de pièces existant chez les Macroures (Écrevisse, Homard), mais ayant une toute autre destination; et ces pièces se transforment si bien qu'elles deviennent méconnaissables et qu'il faut avoir recours à l'étude des connexions pour établir leurs homologies. C'est ainsi que tel muscle, destiné à disparaître d'une façon absolue par suite de la soudure de l'antenne au céphalothorax chez les Crabes, échappe à l'atrophie en étant utilisé au profit de l'appareil ex-

créteur, et que le premier article de l'antenne ou coxocérite devient un clapet qui en se levant ou s'abaissant ouvre ou ferme le canal excréteur (fig. 20).

Liquide excrété. — Il est produit en quantité considérable; les

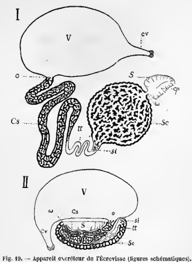


Fig. 19. — Appareil excréteur de l'Écrevisse (figures schématiques).

I. — Ensemble de l'appareil excréteur, les différentes parties écartées les unes des autres, *cp*, cloison principale du saccule *S*; *Cs*, cordon spongieux formant la substance blanche; *Cv*, canal vésical; *o*, orifice de la glande dans la vessie; *S*, saccule; *Sc*, substance corticale; *Si*, substance intermédiaire; *tt*, tube transparent; *V*, vessie, *ω*, communication du saccule avec la substance corticale.

II. — Coupe d'ensemble, les rapports des différentes parties étant conservés. Lettres comme dans la figure précédente.

vessies d'un *Maia Squinado* peuvent en contenir 18 centimètres cubes. Plus d'un litre de liquide fut ainsi récolté, et, pour la première fois, le liquide excrété par un Invertébré fut recueilli à l'état pur et soumis à l'analyse. Il est caractérisé par sa grande teneur en

chlorure de sodium, l'absence d'urée et d'acide urique; les produits de désassimilation y sont représeutés par une leucomaïne et par un acide organique de la série des acides carbopyridiques, l'acide *carcinurique*.

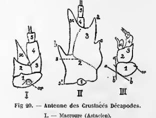


Fig 20. — Antenne des Crustacés Décapodes.

I. — Macroure (Astacien).
II. — Brachyure (Maien).
III. — *Dromia Vulgaris.*
1, coxocérite; 2, basicérite; 3, ischiocérite; 4, mérocérite; 5, carpocérite; *or*, orifice excréteur.

4° ARACHNIDES

LA GLANDE COXALE DU SCORPION ET SES RAPPORTS MORPHOLOGIQUES AVEC LES ORGANES EXCRÉTEURS DES CRUSTACÉS.

(N° 15)

L'auteur décrit la structure de la glande coxale; il indique la communication de la substance médullaire avec la substance corticale, et montre ainsi que les rapports de ces deux substances sont les mêmes que ceux qui existent entre le saccule et le labyrinthe des Crustacés. La substance médullaire correspond au saccule, mais elle en diffère d'une façon très remarquable en ce que, au lieu d'être distincte du tissu conjonctif ambiant, elle se continue avec lui sans ligne de démarcation. Il en résulte que les lacunes glandulaires de la substance médullaire du Scorpion peuvent être considérées comme creusées au milieu d'un tissu conjonctif différencié, et comme dérivant du cœlome; ces faits justifient les vues de Lankaster qui était porté à considérer l'épithélium du saccule des Crustacés comme formé par du tissu conjonctif différencié, sa cavité étant une portion de cœlome endiguée, isolée, et adaptée à l'excrétion.

La glande antennaire des Crustacés supérieurs, la glande du test des Crustacés inférieurs, la glande coxale des Arachnides, communiquant dès lors, d'une part avec l'extérieur, d'autre part avec une cavité qui peut être considérée comme dérivant du cœlome, peuvent être regardées avec beaucoup de vraisemblance comme faisant partie d'une série métamérique comparable à celle des organes segmentaires chez les Vers.

TABLE DES MATIÈRES